

Metode penentuan kadar semen dalam agregat bersemen secara titrasi

DAFTAR ISI

		Halaman
	Daftar Isi	i
1.	Ruang lingkup	1 dari 6
2.	Acuan	1 dari 6
3.	Peralatan	1 dari 6
4.	Pereaksi	1 dari 6
4.1	Asam Klorida (HCl) kurang lebih 3 N	1 dari 6
4.2	Larutan indikator fenolftalein (1%)	2 dari 6
5.	Penentuan Kurva Standar	2 dari 6
6.	Prosedur Pengujian untuk contoh uji dari lapangan.....	5 dari 6
7.	Peringatan (Tindakan Pencegahan).	5 dari 6
	Lampiran A : Daftar Nama dan Lembaga	6 dari 6

1. Ruang Lingkup

1.1 Metode pengujian ini meliputi prosedur untuk menentukan kadar semen berdasarkan netralisasi menerus suatu larutan dari benda uji dalam air berupa agregat yang telah bercampur semen untuk jangka waktu tertentu.

Netralisasi ini dilakukan dengan jalan menambahkan larutan asam secukupnya untuk menetralkan ion OH yang secara menerus akan terbebaskan selama berlangsungnya proses hidrasi dari semen. Jumlah asam yang digunakan berbanding lurus dengan kadar semen dalam contoh yang diuji.

1.2 Hal-hal berikut ini berlaku untuk semua batas-batas yang ditentukan dalam standar ini. Untuk menentukan apakah hasilnya memenuhi persyaratan dalam spesifikasi ini, nilai yang diperoleh dari pengamatan atau dari hasil perhitungan harus dibulatkan mendekati desimal pada letak terakhir angka-angka sebelah kanan yang dipakai untuk menyatakan nilai batas, sesuai dengan metode pembulatan menurut AASHTO R.11, "*Recommended Practice For Indicating Which Places Of Figure Are To Be Considered Significant in Specified Limiting Values*".

2. Acuan

2.1 AASHTO DESIGNATION : T 211-90

Determination of Cement Content in Cement Treated Aggregate by the Method of Titration

3. Peralatan

3.1 Buret titrasi ukuran 100 ml atau alat lainnya yang dapat digunakan untuk penambahan larutan asam secara perlahan-lahan dan mudah dikendalikan.

3.2 Penyangga buret dan penjepit buret.

3.3 Empat (4) buah wadah plastik putih bermulut lebar, masing-masing berukuran 1.9 liter.

3.4 Dua (2) bejana plastik berukuran 18,9 liter lengkap dengan siphon, penjepit selang pipa karet atau tigon dsb, untuk tempat penyimpanan larutan asam yang akan digunakan dan air (jangan menukar bejana gelas untuk bejana plastik).

3.5 Botol tetes dari kaca atau plastik.

3.6 Empat (4) buah batang pengaduk dari baja tahan karat.

3.7 Ayakan 9,5 mm berdiameter 305 mm.

3.8 Ayakan 37,5 mm berdiameter 305 mm.

3.9 Neraca atau timbangan sesuai persyaratan AASHTO 231, kelas G2 dan kelas G5.

3.10 Neraca dengan kapasitas minimal 1 kg dan skala 0,1 gram.

4. Pereaksi

4.1. Asam klorida (HCl) kurang lebih 3 N.

Tuangkan air kira-kira 11,4 liter ke dalam bejana plastik berukuran 18,9 Liter.

Tuangkan ke dalamnya dua (2) botol (a' 2,7 kg) masing-masing berisi asam klorida pekat dari tingkat mutu bahan pereaksi. Aduk sampai merata selama satu menit, tambahkan air kran secukupnya sampai volume larutan asam mencapai 18,9 liter, selanjutnya aduk dengan cepat larutan untuk beberapa menit. Biarkan larutan HCl selama satu malam, lalu aduk lagi sebelum

digunakan. Aduk larutan tersebut sekali dalam seminggu selama pemakaian dan juga sebelum dipakai bila larutan telah disimpan lebih dari satu minggu.

Catatan : Demi keselamatan operator yang mencampurkan asam diharuskan memakai sarung tangan, kacamata pelindung dan jas lab.

4.2 Larutan indikator fenolftalein (1 %).

Larutkan 5 gram bubuk fenolftalein dalam 250 ml etanol dan encerkan dengan 250 ml air suling.

5. Penentuan Kurva Standar

5.1 Gunakan agregat khusus, semen dan air dari lapangan. Biasanya hanya dibutuhkan satu titik untuk menentukan kurva standar dan titik ini ditentukan dari hasil pengujian duplikasi terhadap benda uji yang mengandung 5 % semen. Namun, jika sejumlah kecil contoh uji agregat yang belum diolah dalam air memperlihatkan warna merah pada penambahan beberapa tetes larutan fenolftalein, menunjukkan adanya alkali yang larut air, maka duplikat benda uji blanko dari agregat harus diuji lagi.

5.2 Tentukan kadar lembab yang mewakili dalam persen untuk bahan yang telah diolah dengan semen di lapangan dari kadar lembab di jalan untuk contoh uji yang diperoleh setelah proses pencampuran.

5.3 Rujuk tabel 1 dan pilih berat agregat yang sesuai dengan kadar air yang cocok untuk benda uji yang mengandung 5 % semen. Angka ini adalah berat kering agregat yang belum diolah yang dibutuhkan untuk membuat 300 gram benda uji kalibrasi yang mengandung 5 % semen. Jika contoh uji agregat yang belum diolah telah mengandung air, sesuaikan berat agregat tersebut serta kandungan airnya agar memenuhi nilai-nilai yang ada dalam Tabel 1.

5.4 Dari catatan lapangan, tentukan persentase rata-rata dari agregat yang belum diolah yang lewat ayakan 9,5 mm. Persentase yang lewat ayakan 9,5 mm ini bersama-sama dengan bagian yang tertinggal di atas ayakan 9,5 mm akan sebanding dengan agregat yang dipakai untuk benda uji kalibrasi.

5.5 Pindahkan dan isihkan agregat dalam contoh uji yang belum diolah yang tertahan di atas ayakan 37,5 mm, kemudian pisahkan contoh uji yang tertahan pada ayakan 9,5 mm. Campurkan kembali untuk duplikat benda uji kalibrasi dengan berat agregat yang diperoleh dari butir 5.3. dan dengan agregat yang lewat ayakan 9,5 mm seperti perbandingan dalam butir 5.4.

5.6 Tuangkan agregat dan semen yang telah ditimbang (semen ditimbang sampai ketelitian 0,1 gram) ke dalam wadah plastik berukuran 1,9 Liter dan campur dalam keadaan kering sampai merata menggunakan batang pengaduk dari baja tahan karat.

5.7 Tambah sejumlah air yang dipersyaratkan sesuai Tabel 1 dan campur kembali hingga rata.

5.8 Untuk membuat korelasi dengan pelaksanaan pengujian di lapangan, biarkan campuran tersebut dalam wadah plastik tertutup dalam periode waktu yang dibutuhkan untuk membuat contoh uji campuran olahan di lapangan, pengangkutanannya sampai ke tempat pengujian dan menyiapkan 300 gram benda uji.

5.9 Tambah 250 ml air kran pada setiap benda uji dan jalankan alat pencatat waktu.

5.10 Tambahkan sebanyak 2 alat tetes penuh larutan fenolftalein (sekitar 40 tetes) ke dalam setiap wadah. Biasanya larutan air menjadi merah karena adanya semen.

5.11 Timbang setiap wadah termasuk isinya dengan ketelitian 0,5 gram.

5.12 Sepuluh menit setelah penambahan air, mulai tambahkan asam khlorida 3N menggunakan buret titrasi sambil terus diaduk.

5.12.1 Mula-mula sejumlah asam yang ditambahkan berdasarkan pada kadar semen yang direncanakan dari campuran dan ditentukan dari gambar 1.

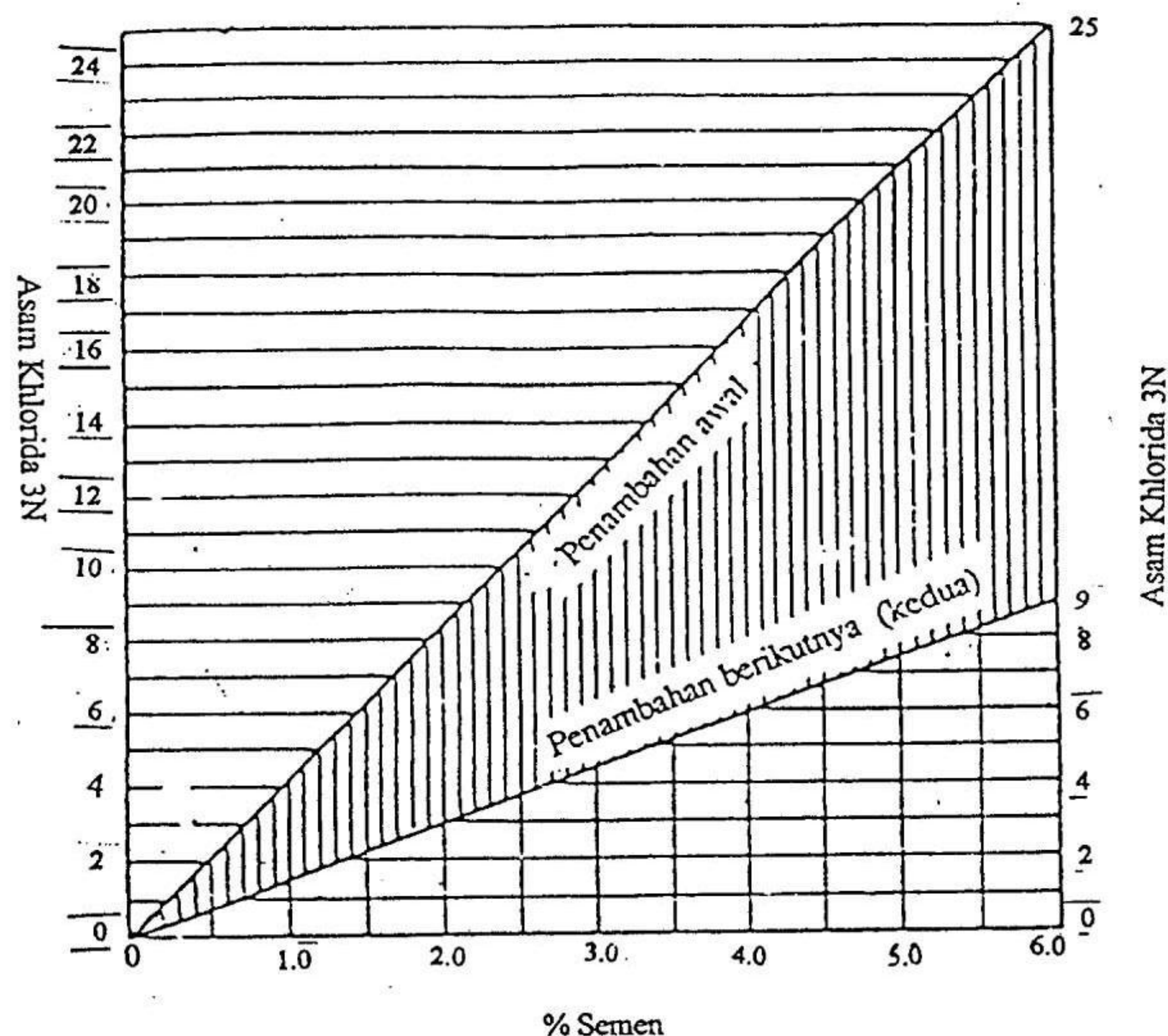
5.12.1.1 Contoh :

Misalkan kadar semen yang direncanakan untuk suatu proyek adalah 3,5 %. Cari pada absis grafik Gb.1 titik 3,5 %, tarik tegak lurus ke atas sampai berpotongan dengan garis diagonal atas. Pembacaan pada ordinat sampai mendekati ketelitian mL, tercatat jumlah HCl yang dibutuhkan adalah 15 mL. Gunakan buret titrasi untuk mengukur dan menambahkan 15 mL asam ke dalam benda uji dalam wadah plastik. Bila jumlah asam yang digunakan sesuai, warna merah dalam larutan akan hilang.

Tabel

Banyaknya Bahan Untuk Benda Uji Kalibrasi Yang Mengandung 5% Semen

Kadar air (%)	Berat kering agregat (gram)	Volume air (mili Liter)	Berat semen (gram)
5	271	15	13,6
6	270	17	13,5
7	267	20	13,3
8	265	22	13,2
9	263	24	13,1
10	260	27	13,0
11	257	30	12,9
12	255	32	12,8
13	252	35	12,6
14	250	37	12,5
15	249	39	12,4
16	247	41	12,3
17	244	44	12,2
18	242	46	12,1
19	240	48	12,0
20	238	50	11,9



Gambar
Prosedur Netralisasi Konstan. Jumlah awal asam hidrokhlorida

15.12.1.2 Bila warna merah mulai tampak lagi, setelah penambahan asam pertama, gunakan buret untuk penambahan asam yang kedua kalinya sejumlah (dlm mL) yang ditunjukkan pada garis diagonal bawah (pada kadar semen yang direncanakan) dari grafik pada Gb.1.

5.13 Setelah dua penambahan asam yang pertama, selanjutnya segera tambahkan secara acak setelah warna merah tampak kembali dengan menggunakan sejumlah asam yang diperlukan hanya untuk menghilangkan warna dan dijaga agar larutan tetap netral.

Hal ini membutuhkan perhatian penuh dari operator.

5.14 Setiap kali ada penambahan asam harus dilakukan pengadukan ringan selama 3 detik setiap menit, selain itu pada setiap 5 menit diaduk secara kuat selama 6 detik tanpa memperhatikan apakah terjadi perubahan warna atau tidak.

5.15 Lanjutkan prosedur penambahan asam dan pengadukan ini selama satu jam terhitung mulai penambahan air awal ke dalam benda uji. Kemudian timbang kembali wadah plastik beserta isinya dengan ketelitian mendekati 0,5 gram.

5.16 Dari selisih antara berat kotor awal dan akhir benda uji, hitung dan catat berat total dari asam khlorida yang dipakai untuk menetralkan larutan.

5.17 Plotkan berat asam yang digunakan terhadap persen semen untuk kedua benda uji yang mengandung 5 % semen (duplo). Tarik garis lurus dari titik nol pada grafik, lurus dari titik awal pada grafik atau rata-rata dari blanko ke titik nilai rata-rata dari pengujian terhadap contoh uji yang mengandung 5 % semen. Kurva standar ini untuk menentukan kadar semen dilapangan dari benda uji yang telah dicampur semen di lapangan.

6. **Prosedur Pengujian untuk contoh uji dari lapangan**

6.1. Ambil satu sampai 4 contoh uji masing-masing seberat 3 kg yaitu berupa agregat yang telah bercampur semen.

Pindahkan dan sisihkan agregat yang tertinggal di atas ayakan 37,5 mm. Pisahkan contoh uji pada ayakan 9,5 mm dan tentukan bagian yang lewat ayakan 9,5 mm berdasarkan berat contoh uji termasuk yang tertinggal pada ayakan 37,5 mm.

6.2. Gabungkan kembali bagian yang tertinggal dan yang lewat ayakan 9,5 mm untuk mendapatkan 300 gram benda uji dalam keadaan “seperti saat diterima” tempatkan secara terpisah tiap benda uji dalam wadah plastik berukuran 1,9 liter, dan letakkan wadah-wadah tersebut sepanjang bangku kerja ikuti langkah-langkah tersebut sesuai butir 5.9. hingga 5.16.

6.3. Dengan menggunakan hasil dari berat asam khlorida, tentukan persen semen dalam benda uji dari kurva standar yang ditetapkan butir 5.17.

6.4. Laporkan kadar semen sampai ketelitian 0,1 %.

7. **Peringatan (Tindakan Pencegahan).**

7.1 Pengujian ini tidak boleh dilakukan oleh orang yang “buta warna”.

7.2 Sangat penting agar operator dengan waspada menjaga larutan tetap netral dengan secara berulang kali menambahkan asam setelah warna merah muda tampak.

7.3 Setelah dua kali penambahan asam yang pertama, gunakan sejumlah asam yang diperlukan hanya untuk menghilangkan warna merah saja, kelebihan asam dapat merusak agregat, terutama dalam tahap akhir ketika jumlah produk hasil hidrasi dari semen yang tersisa dalam campuran sudah sangat rendah.



BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id